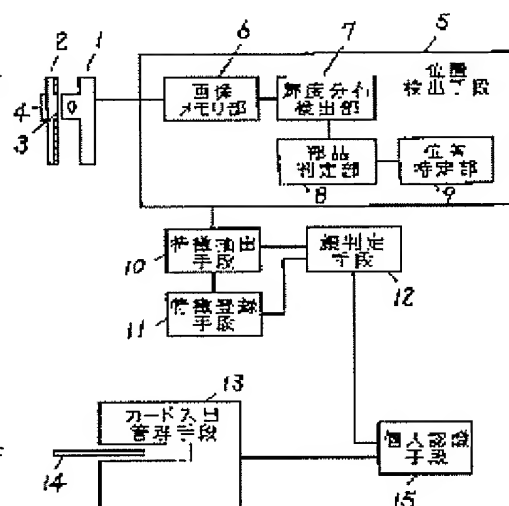


(11)Publication number : 06-295332
(43)Date of publication of application : 21.10.1994

(22)Date of filing : 08.04.1993 (72)Inventor : TANAKA EIICHI
NIWA TAKASHI

(57)Abstract:

Simultaneously with the insertion, the person brings his face close to a mirror 2 so as to be identified and inputs his eye's positions to the position detecting part 4. A luminance distribution detecting part 7 detects luminance distribution from an image inputted to the indicating part 4 and a position specifying part 9 executes operation to find out the positions of the eyes and a nose and length from the eyes to the upper part of a mouth as the feature of the face. On the other hand, information indicating whether the card 14 inserted into the means 13 is a registered card or not is sent to a personal identification means 15, which judges whether the information from the means 13 coincides with the info not to execute personal identification.



(11)特許出願公開番号

特開平6-295332

(43)公開日 平成6年(1994)10月21日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/62	4 6 5 K	9071-5L		
G 0 6 K 19/10		8623-5L	G 0 6 K 19/ 00	S

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-81716

(22)出願日 平成5年(1993)4月8日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 發明者 田中 栄一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 堯明者 丹羽 孝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

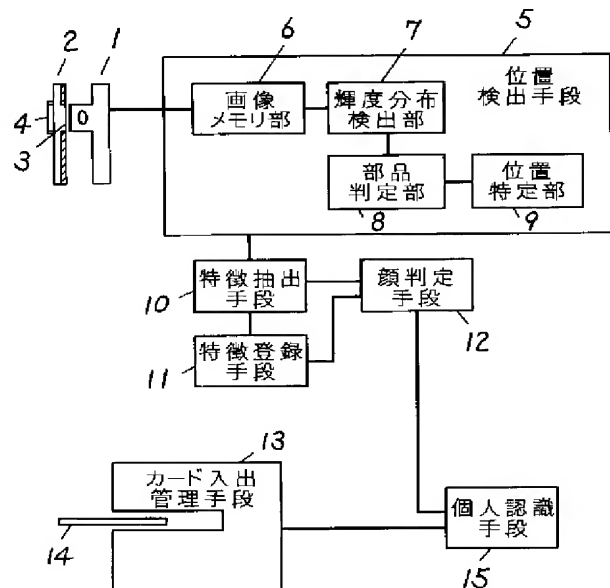
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 個人認識装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は個人の識別を行うことを目的としたものである。

【構成】 顔の特定部分を画像入力手段１の所定の枠内に入れるための位置指示部４と、顔の部分の位置を検出する位置検出手段５と、ある顔の部分の位置から顔の他の部分までの特徴を抽出する特徴抽出手段１０と、特徴を予め登録しておく特徴登録手段１１と、抽出した特徴と予め記憶してある特徴とを比較判定する顔判定手段１２と、顔判定手段１２とカード入出管理手段１３の出力とから個人の識別を行う個人識別手段１５とを備えたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】カード入出管理手段と、主として顔を撮像する画像入力手段と、顔の各部分の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段で検出した顔の各部分間の特徴を抽出する特徴抽出手段と、前記特徴抽出手段から得られた特徴を予め登録しておく特徴登録手段と、前記特徴抽出手段で抽出した特徴と特徴登録手段で記憶してある特徴とを比較判定する顔判定手段と、前記顔判定手段の出力と前記カード入出管理手段の出力から個人の識別を行う個人識別手段からなる個人認識装置。

【請求項2】顔判定手段は特徴登録手段で求めた特徴の確からしさを記憶する制御規則記憶部と、特徴抽出手段で抽出されたデータと前記制御規則記憶部の確からしさの関数とからファジー推論するファジー推論部とからなる請求項1記載の個人認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はカード入出管理手段の情報と、画像により検出した顔の情報とから特定の個人を認識する個人認識装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の個人識別装置は、入退管理やセキュリティ分野で使われてきた指紋の画像認識による個人識別や網膜の血管パターン、署名などの画像認識による個人の識別、また、各人が個人用の識別カードを持ってそのカードをカードリーダーで読みとることにより個人識別を行う方法が行われてきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来例の方法は、例えば、画像認識による指紋の検出は社会的抵抗感、プライバシーに関する不安などがあり、充分普及していないのが現状である。一般に従来の指紋検出は指紋の画像を撮り、この画像の前処理、2値化を行う。その後隆線の端点、分岐点、隆線方向抽出を行い、これらの情報の一部あるいは全部の情報から入力パターンと登録パターンの比較により照合するというのが一般的な方法である。しかしながら、この方法では100個程度存在する隆線の端点、分岐点の照合を行うことになり、比較的高価なものとなり一部の会社や極めて機密度の高いところでしか使われていなかった。

【0004】また、網膜の血管パターンの認識は目を覗き込み窓の様なところに当てて目の中を撮像するため、覗き込み窓に目を当てるという煩わしさ、目に良くない光線等が当たらないかという不安感（実際には害はないが）などにより、また、指紋検出以上に高価であるという点で普及していない。

【0005】一方、身体の一部でなく筆跡を検出する署名の認識があるが、これも文字認識がされるようになってきた現時点では技術的課題よりも、毎回署名しなくてはならないという煩わしさのほうが普及の妨げとなって

いた。一般的にお金の授受のときに署名することは行われているが、ドアの開閉時に毎回毎回署名しなくてはならないという場合には使い勝手が悪いという課題があった。

【0006】また、顔の認識も研究もされているが、縦方向は頭の髪の上部から顎、そして横方向は髪の両端、顔の両端等の外郭から目の位置や鼻の位置を求め、大型の計算機によりパターンマッチングや、輝度比較等により解析し認識率の向上を目指したものが多く、家庭でも簡単に家族の識別や非家族の識別ができる実用的なものはなかった。簡易的で実用的なものできないのは

（1）顔全体のマッチングを行うために計算容量が大きくなり、大容量メモリ、高速CPUを使わなければならない。また、（2）顔の部分、例えば目、鼻、口等の位置を認識するための画像処理が複雑である。即ち、顔の各部分の認識をするための位置決めが顔の外郭を起点にして各部分の位置を求める方式であるため髪型が変化した（例えば散髪）場合や口をあけている場合など不確定な要素が入り込むためにアルゴリズムが複雑になる等の課題があった。

【0007】ところで、セキュリティ確保のために現在広く使われている個人識別の方法は各個人がカードを持ち、そのカードに記述してある磁気記録情報あるいはICに記録してある情報を元にその個人を識別するものがあつた。この方法は多くの人の利用が可能であり識別能力は高いシステムであるという長所があつた。しかし、機密度の高いところでの使用となると（1）紛失したカードを他人が使用することができる。（2）たとえ紛失していない場合でも他人が使用することが可能である。

（3）偽造されたカードで使用される等の課題があつた。

【0008】本発明は上記課題を解決するもので、カードが有している多くの人の識別能力と、顔の特定部分を所定位置に納めるようにした画像から簡単な特徴を検出することにより登録した以外の他人を排除する能力との両方の長所を活かしたセキュリティレベルの高い個人認識をすることができることを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】そして、上記目的を達成するために、本発明はカードに記録してある情報を読み取るカード入出管理手段と、主として顔を撮像する画像入力手段と、顔の各部分の位置を検出する位置検出手段と、位置検出手段で検出した顔の各部分間の特徴を抽出する特徴抽出手段と、特徴抽出手段から得られた特徴を予め登録しておく特徴登録手段と、特徴抽出手段で抽出した特徴と特徴登録手段で記憶してある特徴とを比較判定する顔判定手段と、顔判定手段の出力と前記カード入出管理手段の出力から個人の識別を行う個人識別手段を設けてある。

【0010】

【作用】本発明の個人認識装置は上記構成によって、カード入出管理手段にカードを差し込み認識すると共に、カード差し込み時に位置指示部内に画像入力手段により人の顔を撮像し、顔の特定部分、例えば目の部分の位置を位置検出手段で検出し、この検出した位置と顔の他の部分、例えば、鼻、口までの位置を距離情報としてあるいは輝度分布として特徴抽出手段により抽出し、特徴登録手段により予め同様の方法で抽出した特徴と使用時の特徴を顔判定手段により比較判定し、このデータとカード入出管理手段で識別したデータとを個人識別手段で合

【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

【0012】図1において、1は画像入力手段、2は画像入力手段1の前に置かれ、かつ画像入力手段1に光が入るように光の入射経路がハーフミラー部3となっているミラー、4はミラー2上に設けた位置指示部で位置指示部4を人が正面から見たときに目の位置が位置指示部内4に入るような位置に設けてある。5は画像メモリ部6と画像メモリ部6の特定領域の輝度分布を抽出する輝度分布検出部7と抽出した輝度分布から顔の部分の判定する部分判定部8と判定した部分の位置を特定する位置特定部9とで構成してある位置検出手段、10は顔の各部分の位置の距離と方向を抽出する特徴抽出手段、11は予め個人の特徴を特徴抽出手段10で抽出した値を登録してある特徴登録手段、12は特徴登録手段11で登録してある特徴と識別すべき時点での特徴と比較判定する顔判定手段である。また、13はカード入出管理手段、14はカード入出管理手段13に挿入する磁気カード、15は顔判定手段12とカード入出管理手段13とから個人の識別を行う個人識別手段である。

【0013】図2は個人認識装置16をドア17近傍に設置した図である。18は個人認識が確認された場合の確認ランプ、19は個人認識装置16の起動スイッチ、20は人、21はその人の顔である。また、ミラー2上には顔21が写し出されており、ミラー2上に位置指示部4である線22、23がある。

【0014】次に、この一実施例の構成に於ける動作を説明する。図3はこの動作を示すフローチャート、図4は顔の認識の説明のためのモデル図である。この個人認識装置16をドア17の入室管理装置として使用した場合について説明する。入室可能なセキュリティレベルの人は最初に自分の特徴を登録する。まず最初に登録について説明する。

【0015】人20は登録するために顔21をミラー2に写るように近づけ、顔の目の位置を位置指示部4である線22、23の間に入るようにする（ステップ101）。その後、個人認識装置16の起動スイッチ18を押し（ステップ102）、ステップ103にてミラー2

の裏側にある画像入力手段1で顔21の画像を入力し画像メモリ部6に記憶する。図4（A）は記憶された顔の画像からエッジ部分を探ることにより2値化された顔画像である。ここで24は目で長さaは目と目の間隔、長さbは目24の高さにおける顔の幅、長さcは目24と鼻25の距離、長さdは目24と口26の上部との距離である。ステップ104では画像メモリ部6に記憶された画像から位置指示部4内に入った画像から目の位置を捜す為に水平走査を行い位置指示部4内の2値化された輝度レベル1の分布を輝度分布検出部7で検出する。図4（B）は位置指示部4内の輝度分布である。ステップ105では求められた輝度分布から顔の部分の一つである目24の判定を部分判定部8で行う。顔の両端の位置は鋭いエッジがあるため検出される数は大きくなる。

（グラフ上の両端の鋭いピーク）また顔の端部より内側にブロードな分布がありこれが目24の部分であることがわかる。この目24の分布のそれぞれの中心を位置特定部9で演算し、目24の位置を求める。図4（B）で長さaは目24の間隔、長さbは顔の幅である。次にステップ106で位置特定部9にて目24の位置から垂直方向の距離をcとして鼻25の位置を求め、また、ステップ107で口26の上部の距離dを同じく位置特定部9で求める。ステップ108では位置検出手段5により先ほど求めた距離a、b、c、dを用い特徴抽出手段10で c/a 、 d/a を求めその人の顔の特徴として演算し、特徴登録手段11にステップ109で記憶する。登録の方法は c/a を7段階、 d/a を7段階に領域分けしておき7*7のマトリックスの配置上の当てはまる位置に登録する。図5は登録するマトリックスの番地を示しており、4-4が標準的な人とし、いま求めた人の登録番地を例えば2-4とする。以上で登録作業が完了し、登録完了の確認ランプ18が点灯する（ステップ110）。

【0016】一方、個人には予め登録してある磁気カード14が渡されてある。次に、個人識別の方法について説明する。

【0017】図6はこの動作を示すフローチャートでカード検出の部分と顔の認識の部分が並列に進行している様子を示している。入室しようとする人20は自分の持っている磁気カード14をカード入出管理手段13に挿入する（ステップ201）。それと同時に、自分を認識してもらうために顔21をミラー2に写るように近づけ、顔の目24の位置を位置指示部4である線22、23の間に入るようにする（ステップ301）。その後、個人認識装置16の起動スイッチ18を押し（ステップ302）、ステップ303にてミラー2の裏側にある画像入力手段1で顔21の画像を入力し画像メモリ部6に記憶する。ステップ304では画像メモリ部6に記憶された画像から位置指示部4内に入った画像から目の位置を捜す為に水平走査を行い位置指示部4内の2値化され

た輝度レベル1の分布を輝度分布検出部7で検出する。ステップ305では求められた輝度分布から顔の部分の一つである目の判定を部分判定部8で行う。この目の分布のそれぞれの中心を位置特定部9で演算し、目24の位置を求める。ここでも登録時と同様に目の間隔をa、顔の幅をbとする。

【0018】次にステップ306で位置特定部9にて目24の位置から垂直方向の長さをcとして鼻25の位置を求め、また、ステップ307で口26の上部までの長さdを同じく位置特定部9で求める。ステップ308では位置検出手段5により先ほど求めた長さa、b、c、dを用い特徴抽出手段10にて c/a 、 d/a を求めその人の顔の特徴として演算する。次に、ステップ309で顔判定手段12にて登録時に c/a を7段階、 d/a を7段階に分類しておき7×7のマトリックスの配置上の当てはめである位置に一致するかどうかを判定する。

【0019】今、入室しようとしている人が2-4という番地に検出されれば即ち、登録したデータと一致すればステップ310で個人の識別を行うために個人識別手段15へ一致したという情報を送る。もし、例えば検出したデータが3-2という番地であれば、即ち登録したデータと一致しなければステップ312へ行き、個人識別手段15から一致していないという出力を出しドア17を開けないようにする。そして認識完了ランプをONする。一方、カード入出管理手段13で挿入した磁気カード14が登録されているカードか否かをステップ202で判定し、その情報を個人識別手段15に送る。登録されていればステップ310へ行く。ステップ310ではカード入出管理手段13の情報と顔判定手段12の情報が揃ったかどうかを判断し、揃っていないならば揃うまで待ち、揃えばステップ310へ行き個人識別を行う。ステップ309の顔判定手段12で判定した情報で本人と一致している場合に個人識別手段15でその個人の入出許可を出し、ステップ312にてドア17を開ける。そして、個人の認識を完了したとしてステップ313で認識完了ランプをONする。もし、登録していなければドア17を開けずにステップ313で認識完了ランプをONして動作を終了する。

【0020】なお、顔の各部分の位置検出の方法は多値の画像から直接輝度分布を求めてそのパターンから位置を決めることも可能である。

【0021】以上のように顔の認識は画像入力するときの環境条件、例えば、照明の仕方などが良い場合には入力した画像からほぼ一定の顔の部分位置を検出でき、上述したような7×7のマトリックスの1領域内に入っているか否かを判定するだけで良い。

【0022】次に、入出時の環境が変動する可能性がある場合についてファジー推論により認識の誤りを少なくする方法について説明する。

【0023】顔判定手段12は特徴登録手段11からの

データから確からしさの関数を記憶する制御規則記憶部27と特徴抽出手段10からの出力と制御規則記憶部27からの出力によりファジー推論を行うファジー推論部28とからなっている。

【0024】制御規則記憶部27に登録する制御規則は上述した例の同じ登録番地で登録されているとすると、登録番地2-4（三重丸）が最も認識の一致率が高いところとし、認識率1とする（確からしさが1）。そして、その周辺の二重丸で示した1-3、2-3、3-3、1-4、3-4、1-5、2-5、3-5の認識率を0.8とする（確からしさが0.8）。更にその周辺の一重丸で示した1-2、2-2、3-2、4-2、4-3、4-4、4-5、4-6、3-6、3-7、2-6、1-6ならば0.5とする。

【0025】また、図4（A）において求めたbという目24の両側の顔の端部間の距離情報を用い、 b/a の取り得る値を1から7まで分割する。ここで b/a を顔輪郭と呼ぶこととする。顔輪郭 b/a の登録した値（ここでは4とする）であれば顔輪郭の認識率は0.9、その両隣の値（3及び5）の場合ならば認識率0.7、更に離れている場合（2及び6）は0.3とする。

【0026】次に、ファジー推論部28において2次元軸 c/a 、と d/a の確からしさと、1次元軸 b/a の確からしさとからファジー推論を行う。今ここでは2次元の場合の判断条件から得られる確からしさと1次元の場合の判断条件から得られる確からしさのファジー論理積を求め、その値が0.5以上、即ち、半分以上の確からしさがある場合には顔判定で登録された人として認識がされ、0.5以下であれば、即ち、半分以上の確からしさしかない場合には登録された人でない認識する。

【0027】例えば、2次元軸で検出された位置が1-3であれば認識率0.8、そのときの顔輪郭の番地が5であれば認識率が0.7となり、ファジー論理積は0.56で検出された人は登録された人であると判断される。

【0028】今までは7×7のマトリックスの1領域以外は誤りと判断していたのをその周辺の確からしさの条件を入れることによって画像入力時の環境変化があった場合にも誤認識を防ぐことができる。

【0029】ところで、上記動作は画像入力手段により顔の画像を取り込み、取り込まれるべき画像を確認するためにミラーを用いて説明したが、入力した画像を液晶表示装置のようなもので確認することも、もちろん可能である。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明の個人認識装置は、カード入出管理手段と、位置指示部内に顔の特定部分が入るようにして得られた画像から顔の認識を行う顔判定手段とから個人識別をすることにより次の効果が得られる。

10

20

30

40

50

【0031】(1)紛失したカードを他人が使用することや、偽造されたカードで 사용되는ことを顔の認識を合わせて個人識別することにより防ぐことができる。一方、顔の認識だけでは多くの識別が困難であったが、カードと合わせることで飛躍的に多くの人の識別ができる。

【0032】(2)画像認識による顔の認識は顔全体のマッチングを行わないために計算容量が小さくなり、メモリも小さくて済む。

【0033】(3)また、顔の認識をするときは位置指示部内に入った顔の特定部分の概略の位置が予めわかっているため顔の部分判定が簡単になる。従って、各部分間の特徴を簡単に抽出できる。そして、特徴の組み合わせの数を多くすれば精度を上げることができる。

【0034】(4)特徴抽出した複数のデータからファジー推論を行うことにより画像入力手段の設置場所での環境変化があっても誤認識が少なくなる。

10

*

*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における動体認識装置の構成を示すブロック図

【図2】同装置のドア近傍に配置した概略図

【図3】同装置の特徴登録時のフローチャート

【図4】同装置の顔画像と顔の部分データを示す説明図

【図5】同装置のデータのマトリックス配置図

【図6】同装置の認識時のフローチャート

【符号の説明】

1 画像入力手段

5 位置検出手段

10 特徴検出手段

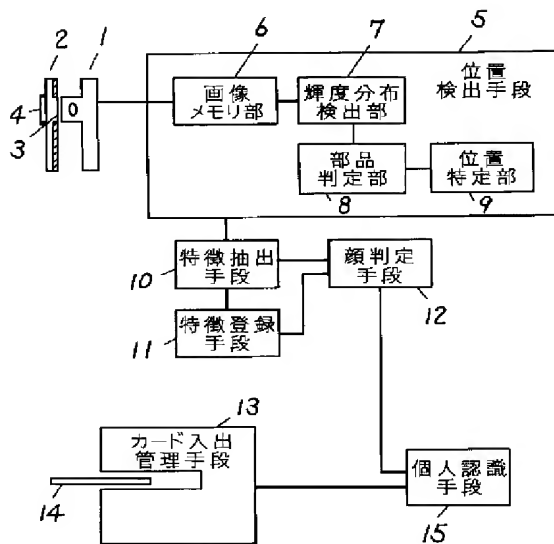
11 特徴登録手段

12 顔判定手段

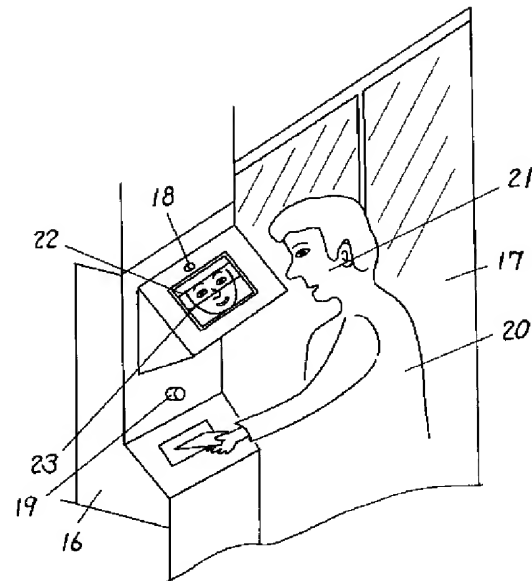
13 カード入出管理手段

15 個人識別手段

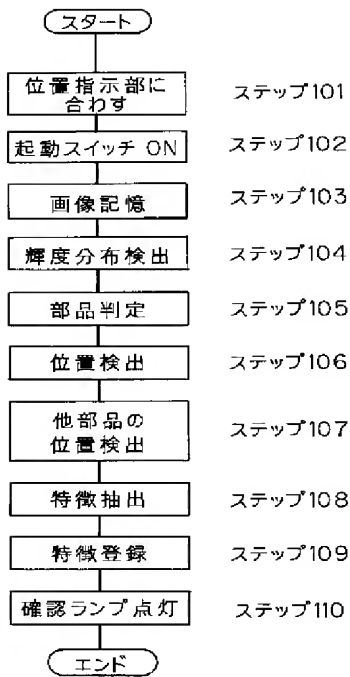
【図1】



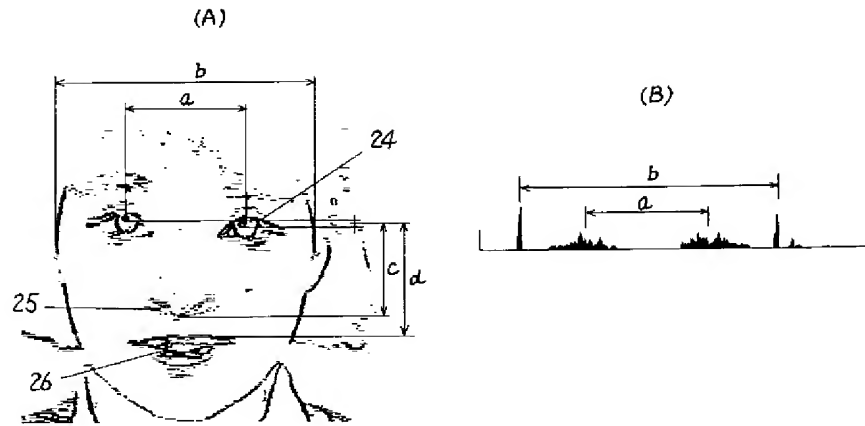
【図2】



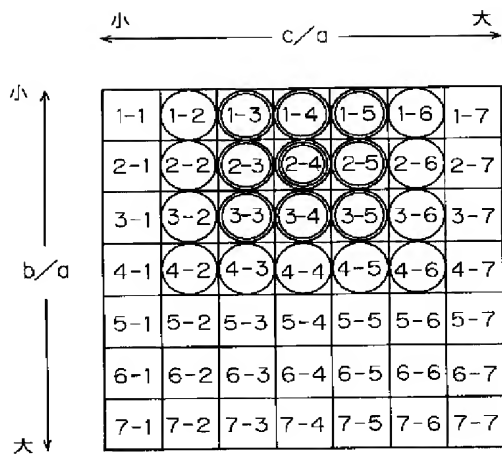
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

